



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 36 15 611 C 2

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
A 61 M 15/00  
A 61 M 16/16

②1 Aktenzeichen: P 36 15 611.8-35  
②2 Anmeldetag: 9. 5. 86  
④3 Offenlegungstag: 13. 11. 86  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 29. 2. 98

DE 36 15 611 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
10.05.85 US 732 680

⑦3 Patentinhaber:  
Hudson Respiratory Care Inc., Temecula, Calif., US

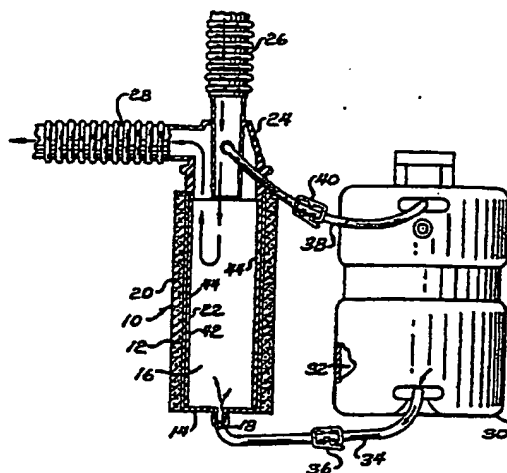
⑦4 Vertreter:  
Ewerwahn, H., Dr.; Andrae, M., Dr.; Jantzen, J.;  
Huth, K., Dr.; Meckling, E., Dr.; Aschenbrenner, U.,  
Dr.; Bringezu, V., Dr.; Schmeding LL.M., J., Dr.;  
Howaldt, J., Dr. J.D.; Wittkopp, U., Dr.; Dietrich, H.,  
Dr. LL.M.; Wojtek, R., Dr. LL.M.; Mitzkus, F., Dr.;  
Mertin, H.; Reinersdorff, von, W., Dr. LL.B.;  
Hauss-Löhde, C., Rechtsanwälte, 2000 Hamburg

⑦2 Erfinder:  
Wiencek, Virginia Geriann, La Verne, Calif., US

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
US 41 10 419  
US 38 59 604

⑤4 Vorrichtung zum Befeuchten und Erwärmen eines einatembaren Gases, insbesondere Luft

- ⑤7 Vorrichtung zum Befeuchten und Erwärmen eines einatembaren Gases, insbesondere Luft, das bzw. die von einem Patienten während einer Inhalationstherapie inhalet wird, mit:
- einem Hohlzylinder mit kreisförmigem Querschnitt (12);
  - Mitteln (20) zum Erwärmen der Außenfläche des Zylinders (12);
  - einem an der Innenfläche des Zylinders (12) angeordneten Absorptionsrohr mit kreisförmigem Querschnitt (22);
  - einem eine sterile Flüssigkeit enthaltenden Sammelbehälter (30) und mit
  - den Sammelbehälter (30) mit dem Zylinder (12) verbindenden Zuführungsmitteln (34);
- gekennzeichnet durch mehrere durch die Seitenwand des Absorptionsrohres verlaufende Öffnungen (44).



DE 36 15 611 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zum Befeuchten und Erwärmen eines einatembaren Gases, insbesondere Luft, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Vorrichtungen zum Befeuchten und Erwärmen eines einatembaren Gases, beispielsweise Luft, das bzw. die von einem Patienten während einer Inhalierungstherapie inhaliert wird, sind bekannt. Aus der US-PS 4 110 419 ist ein Befeuchter bekannt, der einen Metallhohlzylinder mit kreisförmigem Querschnitt aufweist. Dabei ist ein Absorptionsrohr mit kreisförmigem Querschnitt gegen die Innenfläche des Zylinders angeordnet. Ferner sind ein steriles Wasser enthaltender Sammelbehälter und ein Zuführungsschlauch vorgesehen, der einen unteren Abschnitt des Sammelbehälters mit einem unteren Abschnitt des Zylinders verbindet, damit das Wasser aus dem Sammelbehälter in den unteren Abschnitt des Zylinders fließen kann.

Obwohl solche Befeuchter in der Regel zufriedenstellend arbeiten, haben sich mit dem Absorptionsrohr Schwierigkeiten ergeben, und zwar insbesondere dann, wenn die Befeuchter über sehr lange Zeiträume betrieben werden. Es wurde gefunden, daß nach einer Betriebszeit von einigen Stunden herkömmliche Absorptionsrohre weich wurden und ihre Form verloren, was eine verringerte Wärmeübertragung von der Hülse zur Folge hatte. Ebenfalls wurde gefunden, daß sich zwischen Absorptionsrohr und Zylinder Lufttaschen bildeten, durch die ebenfalls die Wärmeüberleitung erheblich verringert wurde.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs genannte Vorrichtung so weiterzubilden, daß sie auch über längere Zeit betriebssicher arbeitet.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

Ein wichtiges Merkmal der Erfindung ist die Anordnung von Öffnungen, die durch das Absorptionsrohr verlaufen. Dadurch kann die Luft durch das Absorptionsrohr geleitet werden, so daß nicht mehr wie bei den herkömmlichen Befeuchtern die Gefahr besteht, daß Luft zwischen Zylinder und Absorptionsrohr eingeschlossen wird. Ferner wird mittels der Öffnungen die Wärmeübertragung durch das Absorptionsrohr erhöht.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Absorptionsrohr eine Lage aus mehreren Schichten auf, wobei die Öffnungen durch sämtliche Schichten verlaufen, um die Wärmeübertragung durch das Absorptionsrohr zu erhöhen.

Vorzugsweise werden die Schichten in der Nähe des einen Endes der Lage durch geeignete Mittel wie Klammern aneinander befestigt. Durch die derart miteinander befestigten Schichten verliert die Lage nicht ihre Form, so daß das Absorptionsmaterial am Zylinder gehalten wird, um somit eine bessere Wärmeübertragung zu gewährleisten.

Die Erfindung wird nachstehend anhand des in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Befeuchters und

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Absorptionsrohres.

In Fig. 1 ist ein Befeuchter 10 zum Befeuchten und Erwärmen eines einatembaren Gases dargestellt, das von einem Patienten während einer Inhalierungstherapie inhaliert wird. Der Befeuchter 10 weist einen kreis-

förmigen metallischen Zylinder 12 mit einer unteren Stirnwand 14 auf, die den Innenraum 16 im Zylinder 12 begrenzt. Wie dargestellt, ist an der unteren Stirnwand 14 ein Anschlußstutzen 18 vorgesehen, auf dessen Zweck weiter unten eingegangen werden soll.

Der Befeuchter 10 besitzt eine Erwärmungshülse 20, die den Zylinder 12 an seiner Außenseite umgibt. Eine solche Erwärmungshülse 20 ist bekannt und dient zur Übertragung von Wärme durch den Zylinder 12.

Der Befeuchter 10 weist ein Absorptionsrohr 22 auf, das an der Innenfläche des Zylinders 12 angeordnet ist und sich über dessen Länge erstreckt. Das Absorptionsrohr 22 zieht die Befeuchtungsflüssigkeit in einen oberen Abschnitt des Zylinders 12, wo die Feuchtigkeit im in den Zylinder 12 geleiteten Gas verdunstet, was noch weiter unten näher beschrieben werden soll. Das Absorptionsrohr 22 kann aus geeignetem absorbierendem Material wie beispielsweise Chromatographie-Papier bestehen.

Auf den oberen Abschnitt des Zylinders 12 ist ein hohler Aufsatz 24 angeordnet, an dem ein erstes Anschlußrohr 26 zum Einleiten eines trockenen Sauerstoff-Luft-Gemisches aus einem Ventilator oder einem Strömungsmesser in den Innenraum 16 des Zylinders 12 befestigt ist, in dem das Gasgemisch befeuchtet und erwärmt wird. Der Aufsatz enthält ein zweites Anschlußrohr 28 zum Herausleiten des erwärmten und befeuchteten Gases zum Patienten für die Inhalierungstherapie.

Der Befeuchter 10 weist einen Sammelbehälter 30 mit einer Kammer 32 auf, die steriles Wasser zum Befeuchten des Gases enthält. Dabei ist ein Zuführungsschlauch 34 vorgesehen, der einen unteren Abschnitt des Sammelbehälters 30 mit dem Anschlußstutzen 18 des Zylinders 12 verbindet, so daß das sterile Wasser durch den Zuführungsschlauch 34 in den unteren Abschnitt des Innenraums 16 zum Befeuchten des Gases geleitet wird. Zum wahlweisen Schließen des Zuführungsschlauches 34 ist eine geeignete Klemme 36 herkömmlicher Art vorgesehen. Der Befeuchter 10 weist ebenfalls einen zweiten Schlauch 38 auf, der einen oberen Abschnitt des Sammelbehälters 30 mit dem Aufsatz 24 verbindet. Zum wahlweisen Schließen dieses Schlauches 38 ist ebenfalls eine Klemme 40 herkömmlicher Art vorgesehen.

Während des Betriebes läuft das sterile Wasser vom Sammelbehälter 30 durch den Zuführungsschlauch 34 in den unteren Abschnitt des Innenraums 16. Ein Teil des Wassers steigt entlang des Absorptionsrohres 22 nach oben, wobei Wärme von der Erwärmungshülse 20 auf den Zylinder 12 und das Absorptionsrohr 22 übertragen wird, um das durch das erste Anschlußrohr 26 geleitete Gas zu erwärmen und zu befeuchten. Anschließend wird das befeuchtete und erwärmte Gas durch das zweite Anschlußrohr 28 zum Patienten geleitet.

Wie Fig. 2 zeigt, weist das Absorptionsrohr 22 eine längliche Lage 42 aus absorbierendem Material auf. Vorzugsweise besteht die Lage 42 aus zwei Schichten. Mehrere Öffnungen 44 erstrecken sich durch die Lage 42, wobei die einzelnen Öffnungen 44 in den verschiedenen Schichten zueinander ausgerichtet sind. Um ein spiralförmiges Einrollen zu verhindern, sind die Schichten der Lage 42 durch geeignete Befestigungsmittel wie beispielsweise Klammern 46 an einer Stelle in der Nähe des einen Endes 48 der Lage 42 aneinander befestigt. Andere Befestigungsmittel anstelle von Klammern könnten beispielsweise Nieten, Klebstoff oder geschlitzte Streifen sein, um das Papier in seiner Form zu halten.

Während der Benutzung werden die Schichten der Lage 42 dicht aneinander gelegt, und die gewickelte

Lage 42 wird so in den Zylinder 12 eingesetzt, daß sie die Innenfläche des Zylinders 12 berührt. Während der Befeuchtung erlauben die Öffnungen 44 der Lage 42 ein Durchfließen der aufgesogenen Feuchtigkeit durch die Lage 42, so daß ein Wegziehen der Lage 42 vom Zylinder 12 verhindert wird, was sonst die Wärmeübertragung verschlechtern würde. Ebenfalls verhindern die Klammern 46, daß die Lage 42 ihre Form verliert, und halten diese gegen den Zylinder 12, um einen Verlust der Wärmeübertragung durch die Lage 42 in den Innenraum 16 zu verhindern.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Befeuchten und Erwärmen eines einatembaren Gases, insbesondere Luft, das bzw. die von einem Patienten während einer Inhalationstherapie inhaliert wird, mit:
  - einem Hohlzylinder mit kreisförmigem Querschnitt (12);
  - Mitteln (20) zum Erwärmen der Außenfläche des Zylinders (12);
  - einem an der Innenfläche des Zylinders (12) angeordneten Absorptionsrohr mit kreisförmigem Querschnitt (22);
  - einem eine sterile Flüssigkeit enthaltenden Sammelbehälter (30) und mit
  - den Sammelbehälter (30) mit dem Zylinder (12) verbindenden Zuführungsmitteln (34);
 gekennzeichnet durch mehrere durch die Seitenwand des Absorptionsrohres verlaufende Öffnungen (44).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlzylinder (12) aus Metall besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Erwärmen eine den Hohlzylinder (12) umgebende Hülse (20) aufweisen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Absorptionsrohr (22) Chromatographie-Papier aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Absorptionsrohr (22) eine Lage (42) aus absorbierendem Material aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet
  - daß die Lage (42) aus mehreren Schichten besteht,
  - daß die Öffnungen (44) durch diese Schichten verlaufen und
  - daß die einzelnen Öffnungen (44) in den verschiedenen Schichten zueinander ausgerichtet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch in der Nähe des einen Endes (48) der Lage (42) vorgesehene Mittel (46) zur gegenseitigen Befestigung der Schichten.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsmittel mehrere im Abstand zueinander angeordnete Klammern (46) aufweisen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch in der Nähe des einen Endes (48) der Lage (42) vorgesehene Mittel zur gegenseitigen Befestigung einer ersten und zweiten Schicht der Lage (42).

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsmittel mehrere Klammern (46) aufweisen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage (42) zwei Schichten aufweist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführungsmittel (34) einen unteren Abschnitt des Sammelbehälters (30) mit einem unteren Abschnitt des Hohlzylinders (12) verbinden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

